

CLIPPEDIMAGE= JP411066234A

PAT-NO: JP411066234A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11066234 A

TITLE: IMAGE-PROCESSING METHOD, RECORD MEDIUM RECORDED WITH THE  
SAME AND IMAGE  
PROCESSOR THEREOF

PUBN-DATE: March 9, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIYAMOTO, NOBUO

AKIYAMA, TERUO

OGURA, KENJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09230896

APPL-DATE: August 27, 1997

INT-CL (IPC): G06K009/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a processor for image processing which can accurately put document images one over the other at a high speed.

SOLUTION: A character recognition part 3 recognizes characters present at an overlap part of a partial document image, and a character code matching part 4 matches them for extracting the character code string having a maximum number of matching characters. A calculation part 5 for the quantity of displacement between partial document images finds the quantity of displacement between a couple of partial document images from the difference between character circumscribed rectangle coordinates calculated by a character circumscribed rectangle calculation part 2, and a connecting image composition

11-66234

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**


---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the image-processing method and equipment which compound the document picture connected from two or more partial document pictures with a superposition portion.

[0002]

[Description of the Prior Art] The method conventionally proposed as a method of piling up a picture has a common method of asking for the position where total (remainder) of the difference between the pixels which correspond the superposition portion of a picture with staggering little by little serves as the minimum. That is, when setting two partial document pictures to  $F(x, y)$  and  $G(x, y)$  ( $x = 1, \dots, X, y = 1, \dots, Y$ ), the remainder  $R_{ij}$  when shifting  $j$  pixels of both documents pictures relatively to  $i$  pixels and right and left up and down is given by the following formula.

[0003]

$R_{ij} = \sum S * F(x, y) - G(x-i, y-j)$  \*\* -- here,  $S$  expresses a superposition field This  $R_{ij}$  is calculated about the combination of various  $i$  and  $j$ , and a document picture is piled up in the position of  $i$  and  $j$  which give the minimum  $R_{ij}$ .

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there was a problem that computational complexity became huge, by the conventional method. For example, even if it is the case where a superposition portion is 100 pixel x 100 pixel, and the search range is 50 pixel x 50 pixel, it is necessary to repeat operation of performing subtraction, absolute value operation, and addition 10000 times, respectively, 2500 times. Therefore, application was difficult, when treating the document picture of big size, or when requiring rapidity. Moreover, in the case of the small pattern of a period, compared with the search range of  $i$  and  $j$ , the problem that the superposition by the period deviated tends to happen also had a background.

[0005] this invention was made in view of the above-mentioned situation, and the technical problem is in offering the image-processing method and equipment which can perform superposition of a document picture at high speed and correctly.

[0006]

[Means for Solving the Problem] this invention makes invention of the following (1) - (3) a means in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0007] (1) The process which is the image-processing method which compounds the document picture which connected these from two or more partial document pictures with a superposition portion, and exists in each partial document picture and which computes the circumscription rectangle coordinate of this character pattern for every character pattern, The process which recognizes each character pattern surrounded with the aforementioned circumscription rectangle for every partial document picture, and generates the character code train for every partial document picture, Process in which a coincidence character code train in case the aforementioned character code train is collated among all partial document pictures and the number of coincidence characters becomes the maximum for every partial document picture pair is extracted, The process which computes the amount of displacement between partial document pictures about all partial document picture pairs from the circumscription rectangle coordinate within the partial document picture of the character code belonging to the aforementioned coincidence character code train, The image-processing method characterized by providing the process which compounds a copulative sentence paintings-and-calligraphic-works image using the amount of displacement about all partial document picture pairs.

[0008] (2) The procedure in the image-processing method which compounds the document picture which connected these from two or more partial document pictures with a superposition portion which exists in each partial document picture and which computes the circumscription rectangle coordinate of this character pattern for every character pattern, The procedure which recognizes each character pattern surrounded with the aforementioned circumscription rectangle for every partial document picture, and generates the character code train for every partial document picture, The procedure of extracting a coincidence character code train in case the aforementioned character code train is collated among all partial document pictures and the number of coincidence characters becomes the maximum for every partial document picture pair, The procedure which computes the amount of displacement between partial document pictures about all partial document picture pairs from the circumscription rectangle coordinate within the partial document picture of the character code belonging to the aforementioned coincidence character code train, The record medium which recorded the image-processing method characterized by recording the program which makes a computer perform the procedure which compounds a copulative sentence paintings-and-calligraphic-works image using the amount of displacement about all partial document picture pairs on the medium which this computer can read.

[0009] (3) A means which is the image processing system which compounds the document picture which connected these from

two or more partial document pictures with a superposition portion, and exists in each partial document picture to compute the circumscription rectangle coordinate of this character pattern for every character pattern, A means to recognize each character pattern surrounded with the aforementioned circumscription rectangle for every partial document picture, and to generate the character code train for every partial document picture, A means to extract a coincidence character code train in case the aforementioned character code train is collated among all partial document pictures and the number of coincidence characters becomes the maximum for every partial document picture pair, A means to compute the amount of displacement between partial document pictures about all partial document picture pairs from the circumscription rectangle coordinate within the partial document picture of the character code belonging to the aforementioned coincidence character code train, The image processing system characterized by providing a means to compound a copulative sentence paintings-and-calligraphic-works image using the amount of displacement about all partial document picture pairs.

[0010] In this invention, high-speed and exact superposition is realized by recognizing the character which exists in the superposition portion of a partial document picture using the alphabetic information in a document picture, and taking collating of a position by the character code level. The possible character pattern of character recognition processing usually has the size of about 10 pixels of dozens of pixel x numbers. Therefore, for example, in the case of a 100 pixel x100 pixel superposition portion, generally, only dozens of characters are contained. If the number of characters contained in a superposition portion is assumed to be ten pieces, it cannot pass over the number of times of character code collating at most to 10x10 times, but it can find out the superposition position of a picture at very high speed, and can perform superposition at high speed. Moreover, since the influence of a periodic pattern etc. can be eliminated few, it can raise the precision of superposition that the character string same in a document appears periodically except for a special document.

[0011]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the example of an operation gestalt of this invention is explained in detail with reference to a drawing.

[0012] Drawing 1 is the block diagram of the image processing system of the example of 1 operation gestalt of this invention.

[0013] the image processing system of this example of an operation gestalt -- between the partial document picture storing section 1, the character circumscription rectangle calculation section 2, the character recognition section 3, the character code train collating section 4, and a partial document picture -- a variation rate -- it consists of the amount calculation section 5, the copulative sentence paintings-and-calligraphic-works image composition section 6, and the copulative sentence paintings-and-calligraphic-works image storing section 7 between the portion 2 surrounded with the dashed line in drawing 1, i.e., the character circumscription rectangle calculation section, the character recognition section 3, the character code train collating section 4, and a partial document picture -- a variation rate -- the amount calculation section 5 is the portion added by this invention

[0014] The set of a partial document picture with a superposition portion is stored in the partial document picture storing section 1.

[0015] The character circumscription rectangle calculation section 2 reads at a time one partial document picture stored in the partial document picture storing section 1, and computes a circumscription rectangle coordinate about each of the character pattern which exists in a picture.

[0016] The character recognition section 3 recognizes each character pattern surrounded with the circumscription rectangle computed in the character circumscription rectangle calculation section 2, and generates a character code train for every partial document picture.

[0017] The character code train collating section 4 collates the character code train acquired in the character recognition section 3 about the pair of all partial document pictures, and extracts a coincidence character code train in case the number of coincidence characters becomes the maximum.

[0018] between partial document pictures -- a variation rate -- the variation rate of the average of the difference of the circumscription rectangle coordinate within both the partial document picture of the character code to which the amount calculation section 5 belongs to a coincidence character code train for every partial document picture pair to both the partial document picture -- an amount is computed

[0019] the copulative sentence paintings-and-calligraphic-works image composition section 6 -- between partial document pictures -- a variation rate -- the variation rate for every partial document picture pair computed in the amount calculation section 5 -- a copulative sentence paintings-and-calligraphic-works image is compounded based on an amount, and it stores in the copulative sentence paintings-and-calligraphic-works image storing section 7

[0020] Thus, with operation and the operation of an image processing system which were constituted, the example of 1 operation gestalt of the image-processing method of this invention is explained. Drawing 2 - drawing 5 are flow charts which show the example of 1 operation gestalt of the image-processing method of this invention with operation of the image processing system shown in drawing 1.

[0021] First, in Step 10, a partial document picture is read and a character circumscription rectangle coordinate is computed at Step 11.

[0022] The character in a circumscription rectangle is recognized at Step 12, and a character pattern is changed into a character code. This processing is repeated until recognition of all the character patterns within all partial document pictures is completed, as shown by judgment processing of Step 13 and Step 14.

[0023] Then, processing about the n-th view partial document picture from Step 15 to Step 51 is performed. It is n after 1 addition and at Step 17 in Step 16 first Character code train A1A2 of the n-th partial document picture -- Ap is read. Then, n+1 is

probably  
between  
document  
image.

set up at Step 18 as initial value of the number  $m$  of the collating place partial document picture over the  $n$ -th view partial document picture  $n$ , and it is character code train B1 B-2 of the  $m$ -th partial document picture at Step 19. -- Bq is read.

[0024] They are  $A1+sA2+s--Ap$  and B1 B-2 at the step 21 after setting up 0 to the collating initial-statement character location number  $s$  in Step 20. -- Counting of the  $k1$  coincidence character ( $s$ ) of Bp-s is carried out. 1 is added to  $s$  at Step 22, and  $s$  judges whether it is under  $p$  at Step 23. When  $s$  is under  $p$ , counting with  $k1$  coincidence character ( $s$ ) is repeated about new  $s$ .

[0025] When  $s$  becomes more than  $p$ , it is the step A1A2 after setting up 0 in 25 again to the collating initial-statement character location number  $s$  at Step 24 of drawing 3. -- They are  $A1+s$  and  $Bq-sBq-s+1$ . -- Counting of the  $k2$  coincidence character ( $s$ ) of Bq is carried out. 1 is added to  $s$  at Step 26, and  $s$  judges whether it is under  $q$  at Step 27. When  $s$  is under  $q$ , counting with  $k2$  coincidence character ( $s$ ) is repeated about new  $s$ .

[0026] When  $s$  becomes more than  $q$ , it progresses to Step 28,  $s$  which makes  $k1$  coincidence character ( $s$ ) the maximum is substituted for S1, and  $k1$  (S1) is substituted for Step K1 29.  $s$  which makes  $k2$  coincidence character ( $s$ ) the maximum is substituted [ similarly, ] for Step 30 and Step 31 S2, and  $k2$  (S2) is substituted for K2. Then, it judges whether K1 is larger than Step K2 at 32. When K1 is larger than K2, S1 is substituted for S, and it substitutes K1 for Step 33 and Step 34 at K. When K1 is less than [ K2 ], S2 are substituted for S, and it substitutes K2 for Step 35 and Step 36 at K.

[0027] K obtained by doing in this way at Step 37 judges whether it is 0, and it considers that he has no superposition portion at the time of 0, jumps to Step 48 of drawing 5, and progresses to processing of the following collating place partial document picture. When K is not 0, it is [ -- creatine kinase is extracted. ] A1A2 based on the value of S at Step 38 of drawing 4. -- They are Ap and B1 B-2. -- It is coincidence character code train C1C2 of Bq.

[0028] next, the circumscription-at step 40 after setting 1 as coincidence character code number  $k$  as initial value at Step 39 rectangle coordinate in the  $n$ -th partial document picture about a character code Ck ( $XS_n, YS_n$ ) -- and ( $XEn, YEn$ ) it takes out furthermore, the circumscription-at Step 40 rectangle coordinate in the  $m$ -th partial document picture about Ck ( $XS_m, YS_m$ ) -- and ( $XEm, YEm$ ) -- taking out -- Step 41 -- the difference of both coordinate values --

: $DXS_{nm}=XS_m-XS_n$   $DYS_{nm}=YS_m-YS_n$   $DXE_{nm}=XEm-XEn$   $DYE_{nm}=YEm-YEn$  is computed After adding 1 to  $k$  at Step 43,  $k$  judges whether it is under K at Step 44. When  $k$  is under K, the processing which asks for the difference of a coordinate about the following coincidence character code is repeated. When  $k$  is more than K, the average DX about all the coincidence character codes of  $DXS_{nm}$  and  $DXE_{nm}$  is computed at Step 45. Similarly, the average DY of  $DYS_{nm}$  and  $DYE_{nm}$  is computed at Step 46. Since (DX, DY) are considered to be average gaps of the view partial document picture  $n$  and the collating place partial document picture  $m$ , the  $n$ -th partial document picture and the  $m$ -th partial document picture are shifted and (DX, DY) piled up at Step 47.

[0029] If the above processing is completed, 1 will be added to  $m$  at Step 48 of drawing 5, and it will judge whether  $m$  is larger than the number of partial document pictures at Step 49. When  $m$  is below the number of partial document pictures, the processing after Step 19 of drawing 2 is repeated.  $m$  adds 1 to  $n$  at Step 50, when larger than the number of partial document pictures, and it judges whether  $n$  is larger than the number of partial document pictures at Step 51. When  $n$  is below the number of partial document pictures, the processing after Step 16 of drawing 1 is repeated.  $n$  ends processing, when larger than the number of partial document pictures.

[0030] although the above explanation explained the case of  $p \leq q$  -- the case of  $p > q$  -- the number of coincidence characters -- it can respond by changing the number of times of a repeat of counting Moreover, when two or more character rows exist in a superposition portion, it is easily extensible by performing processing explained above for every line.

[0031] Drawing 3 is drawing explaining a circumscription rectangle coordinate, and a character circumscription rectangle coordinate expresses the position of the right-and-left edge of the character in a document picture, and a vertical edge. In other words, the coordinate of the upper left peak when surrounding a character with a rectangle and the lower right peak is expressed.

[0032] drawing where drawing 4 explains the flow of processing -- it is -- 100 -- a view partial document picture and 101 -- a collating place partial document picture and 102 -- the recognition result character code train of a view partial document picture, and 103 -- the recognition result character code train of a collating place partial document picture, and 104 -- the number of coincidence characters -- counting -- as for the range and 105, the number of coincidence characters and 106 are copulative sentence paintings-and-calligraphic-works images

[0033] The view partial document picture 100 and the collating place partial document picture 101 have a circumscription rectangle coordinate for every character computed, and the character code train 102 "Kanagawa Kawasaki" and 103 "\*\*\*\* Saiwai-ku, Kawasaki-shi" are generated by character recognition processing, respectively. Next, processing which shifts one character at a time rightward, and carries out counting of the 105 coincidence characters is performed until a superposition portion is lost. Then, processing which shifts one character at a time also leftward, and carries out counting of the 105 coincidence characters is performed until a superposition portion is lost. the above counting -- it asks for the position (the example of drawing 4 the 3rd time of rightward collating processing) where the number of coincidence characters for which it asked by processing becomes the maximum, and the result of the coincidence character at that time "a river", a "prefecture", a "river", and "\*\*\*\*" which piled up the view partial document picture 100 and the collating place partial document picture 101 so that a circumscription rectangle might be in agreement is the copulative sentence paintings-and-calligraphic-works image 106

[0034] In addition, although this example of an operation gestalt explained the case of a document picture, it is applicable also to the general picture containing a character pattern.

[0035] The equipment which this invention saves data and applies them to the hard disk and it which can be read freely, The equipment which applies to a required buffer and required it in case data are processed, and the cutting point finally detected are displayed. Based on the equipment according to the computer which was equipped with equipments, such as a display to output,

and was equipped with the central arithmetic unit which controls these hard disks, a buffer, a display, etc. based on the procedure which was able to be defined beforehand, or it is possible to realize by giving and performing [ control and ] the object according to the processing program which described the method or algorithm shown in a series of drawings to processing, drawing 2 , or drawing 7 of the example of an operation gestalt mentioned above, or it to this computer. In case a computer performs the object according to this processing program or it here, it records on the storage according to CD-ROM which can perform read-out, a floppy disk (FD), a magneto-optic disk (MO), or them, and distributing is possible.

[0036]

[Effect of the Invention] Since according to this invention the character pattern which exists not in a pixel but in a document picture is recognized and superposition of a document picture is performed based on the positional information as explained above, high-speed and exact picture superposition becomes possible, and the image-processing method and equipment which can be applied when aimed at the document picture of big size, or when requiring rapidity can be realized.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-66234

(43)公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51)IntCl.<sup>9</sup>

G 0 6 K 9/20

識別記号

3 4 0

F I

G 0 6 K 9/20

3 4 0 P

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全10頁)

(21)出願番号 特願平9-230896

(22)出願日 平成9年(1997) 8月27日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 宮本 信夫

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 秋山 照雄

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 小倉 健司

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

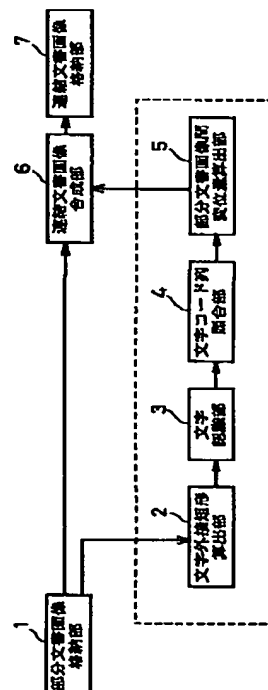
(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像処理方法及びその方法を記録した記録媒体及び画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 高速かつ正確に文書画像の重ね合わせを行える画像処理方法及び装置を提供する。

【解決手段】 部分文書画像の重畳部分に存在する文字を文字認識部3で認識し、文字コード照合部4で照合を行い、一致文字数が最大となる文字コード列を抽出する。部分文書画像間変位量算出部5は、抽出文字コード列についての文字外接矩形算出部2で算出した文字外接矩形座標の差分から部分文書画像対の変位量を求め、この変位量を元に連結画像合成部6が重ね合わせを行う。文字認識処理の可能な文字パターンは通常、数十画素×数十画素程度の大きさであるため、極めて高速に画像の重畳位置を見い出すことができ、高速な重ね合わせが実現できる。また、文書中に同じ文字列が周期的に出現することは少なく、周期的な模様等の影響を排除できるため、重ね合わせの精度を向上させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 重畳部分を持つ複数の部分文書画像からこれらを連結した文書画像を合成する画像処理方法であって、

各部分文書画像中に存在する文字ボタン毎に、該文字ボタンの外接矩形座標を算出する過程と、

部分文書画像毎に前記外接矩形で囲まれる各文字ボタンの認識を行い、部分文書画像毎の文字コード列を生成する過程と、

全ての部分文書画像間で前記文字コード列の照合を行い、部分文書画像対毎に一致文字数が最大になるときの一致文字コード列を抽出する過程と、

全ての部分文書画像対について、前記一致文字コード列に属する文字コードの部分文書画像内の外接矩形座標から部分文書画像間の変位量を算出する過程と、

全ての部分文書画像対についての変位量を用いて連結文書画像を合成する過程と、

を具備することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 重畳部分を持つ複数の部分文書画像からこれらを連結した文書画像を合成する画像処理方法における、

各部分文書画像中に存在する文字ボタン毎に、該文字ボタンの外接矩形座標を算出する手順と、

部分文書画像毎に前記外接矩形で囲まれる各文字ボタンの認識を行い、部分文書画像毎の文字コード列を生成する手順と、

全ての部分文書画像間で前記文字コード列の照合を行い、部分文書画像対毎に一致文字数が最大になるときの一致文字コード列を抽出する手順と、

全ての部分文書画像対について、前記一致文字コード列に属する文字コードの部分文書画像内の外接矩形座標から部分文書画像間の変位量を算出する手順と、

全ての部分文書画像対についての変位量を用いて連結文書画像を合成する手順と、

をコンピュータに実行させるプログラムを、該コンピュータが読み取り可能な媒体に記録した、

ことを特徴とする画像処理方法を記録した記録媒体。

【請求項3】 重畳部分を持つ複数の部分文書画像からこれらを連結した文書画像を合成する画像処理装置であって、

各部分文書画像中に存在する文字ボタン毎に、該文字ボタンの外接矩形座標を算出する手段と、

部分文書画像毎に前記外接矩形で囲まれる各文字ボタンの認識を行い、部分文書画像毎の文字コード列を生成する手段と、

全ての部分文書画像間で前記文字コード列の照合を行い、部分文書画像対毎に一致文字数が最大になるときの一致文字コード列を抽出する手段と、

全ての部分文書画像対について、前記一致文字コード列に属する文字コードの部分文書画像内の外接矩形座標から

ら部分文書画像間の変位量を算出する手段と、

全ての部分文書画像対についての変位量を用いて連結文書画像を合成する手段と、

を具備することを特徴とする画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、重畳部分を持つ複数の部分文書画像から連結した文書画像を合成する画像処理方法及び装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】画像を重ね合わせる方法として従来より提案されている方法は、画像の重畳部分を少しずつずらしながら対応する画素間の差の総和（残差）が最小となる位置を求める方法が一般的である。すなわち、2つの部分文書画像を $F(x, y)$ 、 $G(x, y)$  ( $x=1, \dots, X, y=1, \dots, Y$ ) とするとき、両文書画像を上下に $i$ 画素、左右に $j$ 画素、相対的にずらしたときの残差 $R_{ij}$ は次式で与えられる。

## 【0003】

$R_{ij} = \sum_s |F(x, y) - G(x-i, y-j)|$   
ここで、 $S$ は重畳領域を表す。この $R_{ij}$ をいろいろな $i, j$ の組み合わせについて計算し、最小の $R_{ij}$ を与える $i, j$ の位置で文書画像を重ね合わせる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の方法では、計算量が膨大となるという問題があった。例えば、重畳部分が100画素×100画素、探索範囲が50画素×50画素の場合であっても、減算、絶対値演算、加算をそれぞれ10000回行う操作を2500回繰り返す必要がある。そのため、大きなサイズの文書画像を扱う場合や、高速性を要する場合には適用が困難であった。また、背景が $i, j$ の探索範囲に比べて小さな周期の模様の場合には、周期分だけずれた重ね合わせが起こりやすいという問題もあった。

【0005】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その課題は、高速かつ正確に文書画像の重ね合わせを行える画像処理方法及び装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するため、以下の(1)～(3)の発明を手段とする。

【0007】(1) 重畳部分を持つ複数の部分文書画像からこれらを連結した文書画像を合成する画像処理方法であって、各部分文書画像中に存在する文字ボタン毎に、該文字ボタンの外接矩形座標を算出する過程と、部分文書画像毎に前記外接矩形で囲まれる各文字ボタンの認識を行い、部分文書画像毎の文字コード列を生成する過程と、全ての部分文書画像間で前記文字コード列の照合を行い、部分文書画像対毎に一致文字数が最大になるときの一致文字コード列を抽出する過程と、全ての部分

10

20

30

40

50

文書画像対について、前記一致文字コード列に属する文字コードの部分文書画像内の外接矩形座標から部分文書画像間の変位量を算出する過程と、全ての部分文書画像対についての変位量を用いて連結文書画像を合成する過程と、を具備することを特徴とする画像処理方法。

【0008】(2) 重畳部分を持つ複数の部分文書画像からこれらを連結した文書画像を合成する画像処理方法における、各部分文書画像中に存在する文字ボタン毎に、該文字ボタンの外接矩形座標を算出する手順と、部分文書画像毎に前記外接矩形で囲まれる各文字ボタンの認識を行い、部分文書画像毎の文字コード列を生成する手順と、全ての部分文書画像間で前記文字コード列の照合を行い、部分文書画像対毎に一致文字数が最大になるときの一致文字コード列を抽出する手順と、全ての部分文書画像対について、前記一致文字コード列に属する文字コードの部分文書画像内の外接矩形座標から部分文書画像間の変位量を算出する手順と、全ての部分文書画像対についての変位量を用いて連結文書画像を合成する手順と、をコンピュータに実行させるプログラムを、該コンピュータが読み取り可能な媒体に記録したことを特徴とする画像処理方法を記録した記録媒体。

【0009】(3) 重畳部分を持つ複数の部分文書画像からこれらを連結した文書画像を合成する画像処理装置であって、各部分文書画像中に存在する文字ボタン毎に、該文字ボタンの外接矩形座標を算出する手段と、部分文書画像毎に前記外接矩形で囲まれる各文字ボタンの認識を行い、部分文書画像毎の文字コード列を生成する手段と、全ての部分文書画像間で前記文字コード列の照合を行い、部分文書画像対毎に一致文字数が最大になるときの一致文字コード列を抽出する手段と、全ての部分文書画像対について、前記一致文字コード列に属する文字コードの部分文書画像内の外接矩形座標から部分文書画像間の変位量を算出する手段と、全ての部分文書画像対についての変位量を用いて連結文書画像を合成する手段と、を具備することを特徴とする画像処理装置。

【0010】本発明では、文書画像中の文字情報を利用して、部分文書画像の重畳部分に存在する文字を認識し、文字コードレベルで位置の照合をとることにより、高速かつ正確な重ね合わせを実現する。文字認識処理の可能な文字ボタンは通常、数十画素×数十画素程度の大きさがある。そのため、例えば、100画素×100画素の重畳部分の場合には、一般に数十文字しか含まれない。重畳部分に含まれる文字数を10個と仮定すると、文字コード照合回数は高々10×10回に過ぎず、極めて高速に画像の重畳位置を見い出すことができ、高速に重ね合わせを行うことができる。また、特別な文書を除いて、文書中に同じ文字列が周期的に出現することは少なく、また周期的な模様等の影響を排除できることから、重ね合わせの精度を向上させることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態例を図面を参照して詳細に説明する。

【0012】図1は、本発明の一実施形態例の画像処理装置のブロック図である。

【0013】本実施形態例の画像処理装置は、部分文書画像格納部1と、文字外接矩形算出部2と、文字認識部3と、文字コード列照合部4と、部分文書画像間変位量算出部5と、連結文書画像合成部6と、連結文書画像格納部7とで構成されている。図1において、破線で囲んだ部分、すなわち文字外接矩形算出部2と、文字認識部3と、文字コード列照合部4と、部分文書画像間変位量算出部5が、本発明で追加した部分である。

【0014】部分文書画像格納部1には、重畳部分を持つ部分文書画像の集合が格納されている。

【0015】文字外接矩形算出部2は、部分文書画像格納部1に格納されている部分文書画像を1枚ずつ読み出し、画像中に存在する文字ボタンの各々について外接矩形座標を算出する。

【0016】文字認識部3は、文字外接矩形算出部2で算出された外接矩形で囲まれる各文字ボタンの認識を行い、部分文書画像毎に文字コード列を生成する。

【0017】文字コード列照合部4は、全ての部分文書画像の対について、文字認識部3で得られた文字コード列の照合を行い、一致文字数が最大になるときの一致文字コード列を抽出する。

【0018】部分文書画像間変位量算出部5は、部分文書画像対毎に、一致文字コード列に属する文字コードの両部分文書画像内における外接矩形座標の差分の平均値から両部分文書画像の変位量を算出する。

【0019】連結文書画像合成部6は、部分文書画像間変位量算出部5で算出された部分文書画像対毎の変位量をもとに連結文書画像を合成し、連結文書画像格納部7に格納する。

【0020】このように構成した画像処理装置の動作および作用とともに、本発明の画像処理方法の一実施形態例を説明する。図2～図5は、図1に示した画像処理装置の動作とともに、本発明の画像処理方法の一実施形態例を示すフローチャートである。

【0021】まず、ステップ10において、部分文書画像を読み込み、ステップ11で文字外接矩形座標を算出する。

【0022】ステップ12で外接矩形内の文字の認識を行い、文字ボタンを文字コードに変換する。この処理はステップ13およびステップ14の判定処理で示されるように、全ての部分文書画像内の全ての文字ボタンの認識が完了するまで繰り返される。

【0023】続いてステップ15からステップ51までの第n着目部分文書画像についての処理を行う。まずステップ16でnを1加算後、ステップ17で第n部分文書画像の文字コード列A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>…A<sub>p</sub>を読み込む。続いて、



5

ステップ18で第n着目部分文書画像nに対する照合先部分文書画像の番号mの初期値としてn+1を設定し、ステップ19で第m部分文書画像の文字コード列 $B_1 B_2 \dots B_q$ を読む。

【0024】ステップ20で照合開始文字位置番号sに0を設定後、ステップ21で $A_{1+s} A_{2+s} \dots A_p$ と $B_1 B_2 \dots B_{p-s}$ の一致文字数 $k_1(s)$ を計数する。ステップ22でsに1を加算し、ステップ23でsがp未満か否かを判定する。sがp未満のときは、新たなsについて一致文字数 $k_1(s)$ の計数を繰り返す。

【0025】sがp以上になったときは、図3のステップ24で照合開始文字位置番号sに再び0を設定後、ステップ25で $A_1 A_2 \dots A_{1+s}$ と $B_{q-s} B_{q-s+1} \dots B_q$ の一致文字数 $k_2(s)$ を計数する。ステップ26でsに1を加算し、ステップ27でsがq未満か否かを判定する。sがq未満のときは、新たなsについて一致文字数 $k_2(s)$ の計数を繰り返す。

【0026】sがq以上になったときは、ステップ28へ進み、一致文字数 $k_1(s)$ を最大にするsを $S_1$ に代入し、ステップ29で $k_1(S_1)$ を $K_1$ に代入する。同様に、ステップ30、ステップ31で一致文字数 $k_2(s)$ を最大にするsを $S_2$ に、 $k_2(S_2)$ を $K_2$ に代入する。続いて、ステップ32で $K_1$ が $K_2$ より大きいと判定する。ステップ33、ステップ34でSに $S_1$ 、Kに $K_1$ を代入する。 $K_1$ が $K_2$ 以下のときは、ステップ35、ステップ36でSに $S_2$ 、Kに $K_2$ を代入する。

【0027】ステップ37でこのようにして得られたKが0か否かを判定し、0のときは重畳部分無しと見なし、図5のステップ48へジャンプし、次の照合先部分文書画像の処理に進む。Kが0でないときは、図4のステップ38でSの値をもとに、 $A_1 A_2 \dots A_p$ と $B_1 B_2 \dots B_q$ の一致文字コード列 $C_1 C_2 \dots C_k$ を抽出する。

【0028】次に、ステップ39で一致文字コード番号kに初期値として1を設定した後、ステップ40で文字コード $C_k$ についての第n部分文書画像中における外接矩形座標 $(X_{sn}, Y_{sn})$ および $(X_{fn}, Y_{fn})$ を取出す。さらに、ステップ40で $C_k$ についての第m部分文書画像中における外接矩形座標 $(X_{sm}, Y_{sm})$ および $(X_{fm}, Y_{fm})$ 取出し、ステップ41で両座標値の差分：

$$DX_{sna} = X_{sm} - X_{sn}$$

$$DY_{sna} = Y_{sm} - Y_{sn}$$

$$DX_{fna} = X_{fm} - X_{fn}$$

$$DY_{fna} = Y_{fm} - Y_{fn}$$

を算出する。ステップ43でkに1を加算した後、ステップ44でkがK未満か否かを判定する。kがK未満のときは次の一致文字コードについて座標の差分を求める処理を繰り返す。kがK以上のときは、ステップ45で $DX_{sna}$ 、 $DX_{fna}$ の全一致文字コードについての平均値

6

$DX$ を算出する。同様に、ステップ46で $DY_{sna}$ 、 $DY_{fna}$ の平均値 $DY$ を算出する。 $(DX, DY)$ は着目部分文書画像nと照合先部分文書画像mの平均的なずれと考えられるので、ステップ47で第n部分文書画像と第m部分文書画像とを $(DX, DY)$ ずらして重ね合わせる。

【0029】以上の処理が完了したら、図5のステップ48でmに1を加算し、ステップ49でmが部分文書画像数より大きいと判定を行う。mが部分文書画像数以下の時は図2のステップ19以降の処理を繰り返す。mが部分文書画像数より大きい時は、ステップ50でnに1を加算し、ステップ51でnが部分文書画像数より大きいと判定を行う。nが部分文書画像数以下の時は図1のステップ16以降の処理を繰り返す。nが部分文書画像数より大きい時は、処理を終了する。

【0030】以上の説明では、 $p \leq q$ の場合について説明したが、 $p > q$ の場合も一致文字数計数の繰り返し回数を切り替えることで対応可能である。また、重畳部分に複数の文字行が存在する場合も、以上説明した処理を行毎に行うことで容易に拡張可能である。

【0031】図3は外接矩形座標を説明する図であって、文字外接矩形座標とは、文書画像中における文字の左右端および上下端の位置を表す。言い換えると、文字を矩形で囲んだときの左上頂点および右下頂点の座標を表す。

【0032】図4は処理の流れを説明する図であって、100は着目部分文書画像、101は照合先部分文書画像、102は着目部分文書画像の認識結果文字コード列、103は照合先部分文書画像の認識結果文字コード列、104は一致文字数計数範囲、105は一致文字数、106は連結文書画像である。

【0033】着目部分文書画像100、照合先部分文書画像101は、文字毎の外接矩形座標を算出され、文字認識処理により、それぞれ文字コード列102“神奈川県川崎”、103“川崎川崎市幸区”が生成される。次に、右方向に1文字ずつずらして一致文字数105を計数する処理を重畳部分がなくなるまで実行する。続いて、左方向にも1文字ずつずらして一致文字数105を計数する処理を重畳部分がなくなるまで実行する。以上の計数処理で求めた一致文字数が最大になる位置(図4の例では、右方向照合処理の3回目)を求め、そのときの一致文字“川”“県”“川”“崎”の外接矩形が一致するように着目部分文書画像100、照合先部分文書画像101を重ね合わせた結果が連結文書画像106である。

【0034】なお、本実施形態例は文書画像の場合について説明したが、文字パターンを含む一般画像へも適用可能である。

【0035】本発明は、データを保存しそれらを自由に読み出し可能なハードディスクやそれに準ずる装置と、

データを処理する際に必要なバッファやそれに準ずる装置と、最終的に検出されたカット点を表示、出力するディスプレイなどの装置を備え、それらハードディスク、バッファ及びディスプレイなどをあらかじめ定められた手順に基づいて制御する中央演算装置などを備えたコンピュータやそれに準ずる装置を基に、上述した実施形態例の処理、ないしは、図2ないし図7までの一連の図に示した方法ないしアルゴリズムを記述した処理プログラムやそれに準ずる物を、該コンピュータに対して与え、制御、実行させることで実現することが可能である。ここで、該処理プログラムやそれに準ずる物を、コンピュータが実行する際に読み出しを実行できるCD-ROM、フロッピーディスク(FD)、光磁気ディスク(MO)あるいはそれらに準ずる記憶媒体に記録して、配布することが可能である。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画素ではなく文書画像中に存在する文字ボタンを認識し、その位置情報をもとに文書画像の重ね合わせを行うので、高速かつ正確な画像重ね合わせが可能となり、大きなサイズの文書画像を対象とする場合や、高速性を要する場合にも適用可能な画像処理方法及び装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態例の画像処理装置を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態例の画像処理装置の動作とともに本発明での画像処理方法の一実施形態例を示すフローチャート(その1)である。

【図3】本発明の一実施形態例の画像処理装置の動作とともに本発明での画像処理方法の一実施形態例を示すフローチャート(その2)である。

【図4】本発明の一実施形態例の画像処理装置の動作とともに本発明での画像処理方法の一実施形態例を示すフローチャート(その3)である。

【図5】本発明の一実施形態例の画像処理装置の動作とともに本発明での画像処理方法の一実施形態例を示すフローチャート(その4)である。

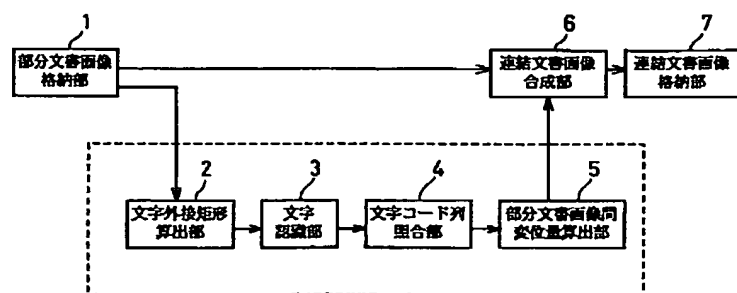
10 【図6】上記実施形態例での外接矩形座標を説明する図である。

【図7】上記実施形態例での処理の流れを説明する図である。

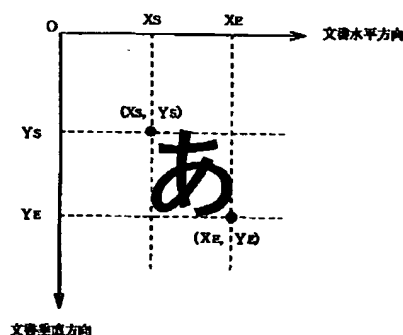
【符号の説明】

- 1…部分文書画像格納部
- 2…文字外接矩形算出部
- 3…文字認識部
- 4…文字コード列照合部
- 5…部分文書画像間変位量算出部
- 20 6…連結文書画像合成部
- 7…連結文書画像格納部
- 10～51…ステップ
- 100…着目部分文書画像
- 101…照合先部分文書画像
- 102…着目部分文書画像の認識結果文字コード列
- 103…照合先部分文書画像の認識結果文字コード列
- 104…一致文字数計数範囲
- 105…一致文字数
- 106…連結文書画像

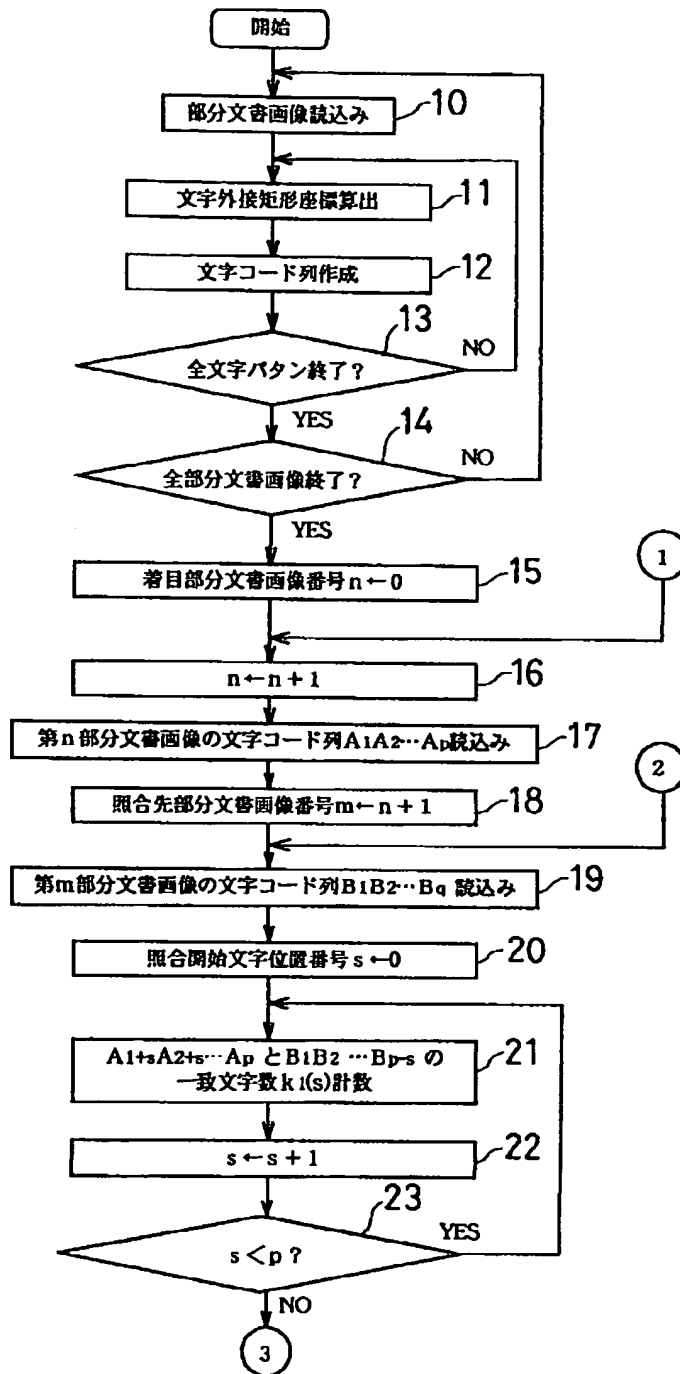
【図1】



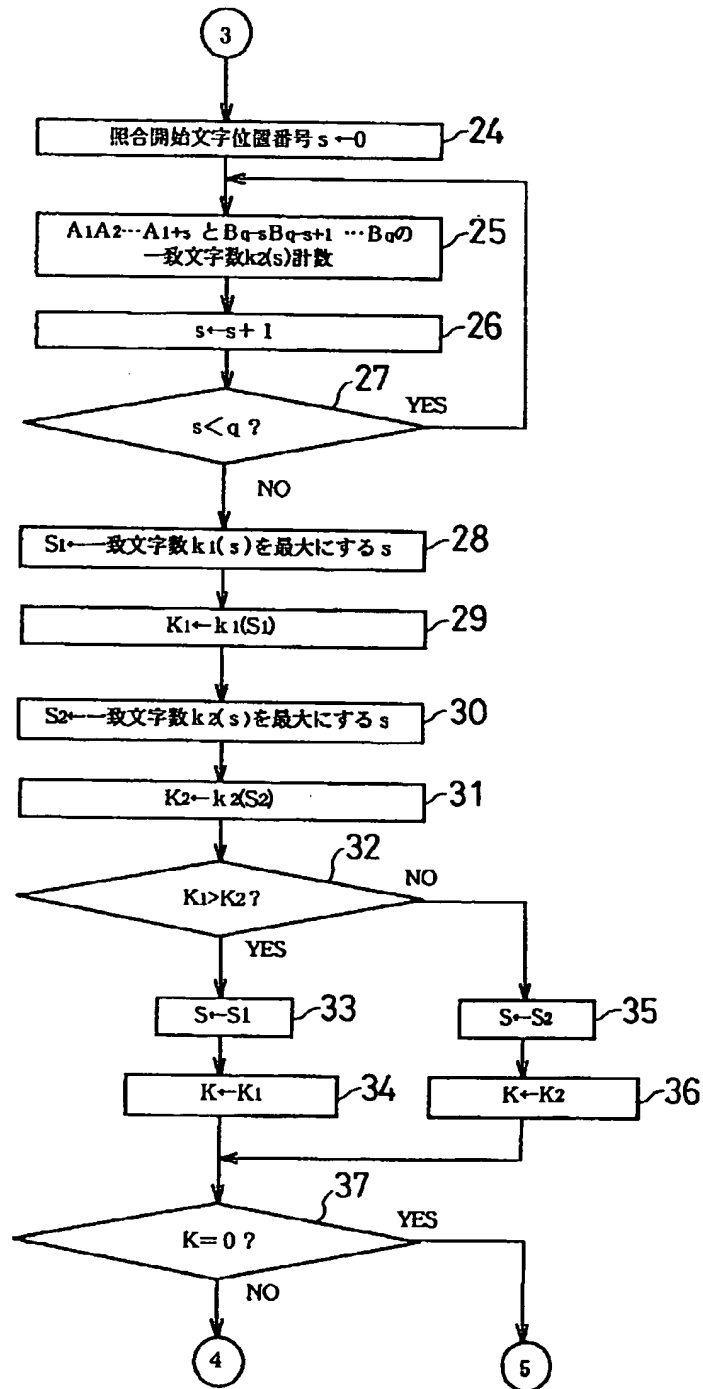
【図6】



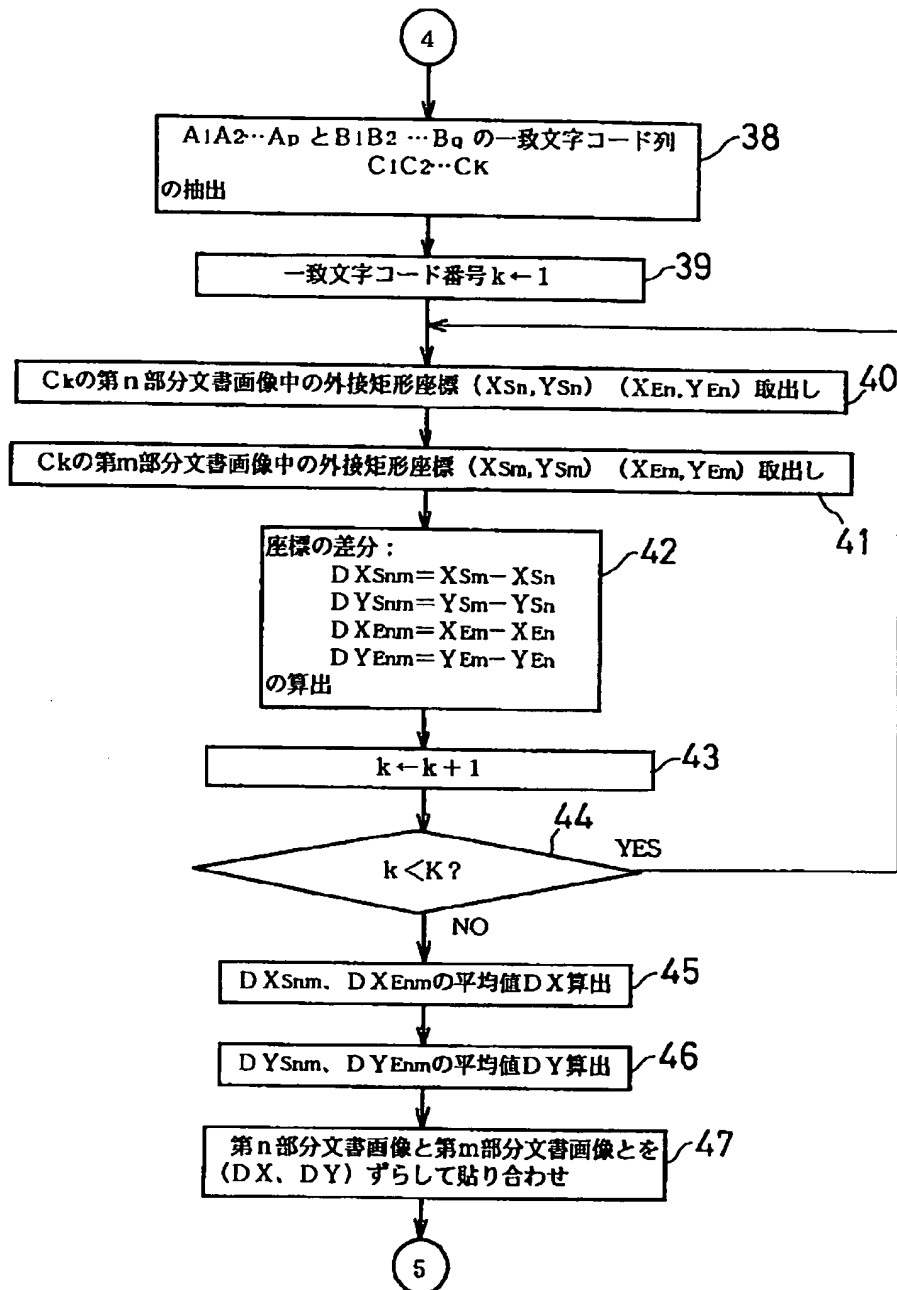
【図2】



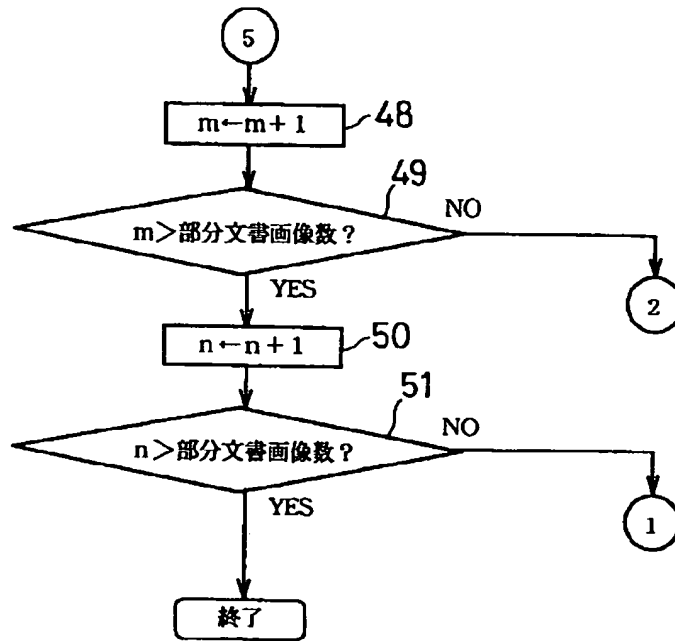
【図3】



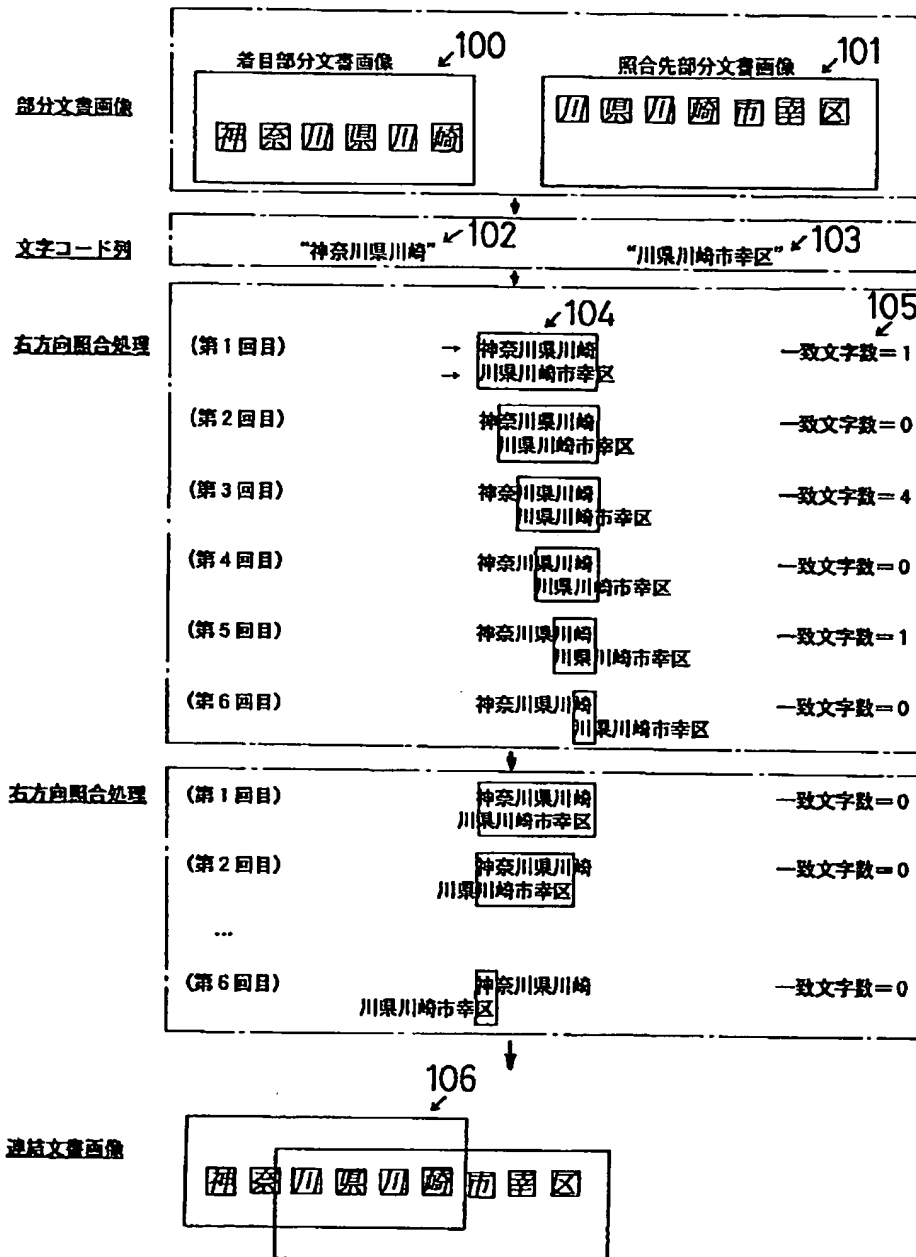
【図4】



【図5】



【図7】



**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the image processing system of the example of 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart (the 1) which shows the example of 1 operation gestalt of the image-processing method in this invention with operation of the image processing system of the example of 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is the flow chart (the 2) which shows the example of 1 operation gestalt of the image-processing method in this invention with operation of the image processing system of the example of 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 4] It is the flow chart (the 3) which shows the example of 1 operation gestalt of the image-processing method in this invention with operation of the image processing system of the example of 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 5] It is the flow chart (the 4) which shows the example of 1 operation gestalt of the image-processing method in this invention with operation of the image processing system of the example of 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 6] It is drawing explaining the circumscription rectangle coordinate in the above-mentioned example of an operation gestalt.

[Drawing 7] It is drawing explaining the flow of processing in the above-mentioned example of an operation gestalt.

[Description of Notations]

1 -- Partial document picture storing section

2 -- Character circumscription rectangle calculation section

3 -- Character recognition section

4 -- Character code train collating section

between 5 -- partial document pictures -- a variation rate -- the amount calculation section

6 -- Copulative sentence paintings-and-calligraphic-works image composition section

7 -- Copulative sentence paintings-and-calligraphic-works image storing section

10-51 -- Step

100 -- View partial document picture

101 -- Collating place partial document picture

102 -- Recognition result character code train of a view partial document picture

103 -- Recognition result character code train of a collating place partial document picture

the number of 104 -- coincidence characters -- counting -- the range

105 -- The number of coincidence characters

106 -- Copulative sentence paintings-and-calligraphic-works image

---

[Translation done.]